

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Undang-undang nomor 3 tahun 2014, Industri adalah seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku dan/atau memanfaatkan sumber daya industri sehingga menghasilkan barang yang mempunyai nilai tambah atau manfaat lebih tinggi, termasuk jasa industri. Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kondisi perindustrian yang ada di Indonesia sering mengalami peningkatan dan penurunan setiap tahunnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemajuan suatu industri antara lain tenaga kerja yang terampil, jaringan komunikasi yang baik, terjaminnya ketersediaan bahan mentah dan bahan baku, manajemen industri yang baik dan mampu memandang jauh kedepan.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, untuk meningkatkan suatu perindustrian, salah satunya ialah harus memiliki manajemen yang baik atau dengan kata lain dapat melakukan perencanaan yang strategis seperti peningkatan produksi barang, meminimalisasi waktu produksi dan biaya operasional menjadi efisien. Setelah manajemen yang baik, maka tahap berikutnya yang perlu diperhatikan adalah sistem pendistribusian yang efektif sehingga mampu mengurangi biaya pengeluaran perusahaan (**Brealey, 2001**).

Pendistribusian adalah kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar serta mempermudah penyampaian produk atau jasa dari produsen kepada konsumen sehingga penggunaannya sesuai (baik dari segi jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat) dengan yang diperlukan. Sistem pendistribusian yang efektif dapat tercapai yaitu dengan pemilihan rute yang optimal dengan melibatkan sejumlah armada kendaraan dalam melayani beberapa konsumen (**Cordeau dkk, 2002**).

Pada realitanya penyelesaian masalah distribusi ini terkadang bukan masalah yang mudah. Apabila suatu kendaraan melayani pelanggan dengan jumlah

permintaan yang besar maka proses pendistribusian akan berjalan lambat. Hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah permintaan pelanggan, namun terbatasnya daya tampung kendaraan. Berbeda jika kendaraan hanya melayani sedikit pelanggan, maka proses distribusi dapat berjalan lebih cepat (**Baker dan Ayechev, 2003**). Oleh karena itu penentuan rute distribusi yang tepat sangat diperlukan. Dengan penentuan rute distribusi yang meminimalkan jarak tempuh kendaraan dalam melayani pelanggan, berarti juga meminimalkan biaya distribusi, sehingga keuntungan bagi perusahaan dapat meningkat (**Bell dan McMullen, 2004**).

Suatu permasalahan yang bertujuan untuk mencari rute optimal dalam pendistribusian kepada konsumen dengan keterbatasan kapasitas kendaraan, sehingga mengharuskan menyewa kendaraan tambahan dengan menggabungkan *Open-VRP* dan *Close-VRP* dikenal sebagai *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP). Masalah *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) pertama kali dikenalkan dalam *paper* **Liu dan Zhibin (2012)** dengan menggunakan *Memetic Algorithm* (MA).

Secara umum, *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) adalah masalah di bidang manajemen distribusi dan dapat digunakan untuk memodelkan banyak masalah kehidupan nyata. Jika suatu perusahaan memiliki kendaraan sendiri, namun kendaraan milik perusahaan tidak mampu memenuhi semua permintaan pelanggan. Akibatnya perusahaan tersebut harus menyewa beberapa kendaraan agar permintaan pelanggan terpenuhi dengan ketentuan kendaraan milik perusahaan akan kembali ke depot, sedangkan kendaraan sewa tidak harus kembali ke depot dan tidak membayar biaya perjalanan antara pelanggan terakhir ke depot (**Liu dan Zhibin, 2012**).

*Artificial Bee Colony* (ABC) merupakan algoritma yang terinspirasi oleh kehidupan sebuah koloni lebah pada saat lebah mencari makanan (nektar) di sumber makanan. Algoritma ini diperkenalkan oleh Karaboga pada tahun 2005. Dalam koloni lebah terbagi menjadi tiga kelompok yaitu *employee bee*, *onlookers bee*, dan

*scout bee* dimana di setiap kelompok ini mempunyai pekerjaan yang berbeda dalam mencari sumber makanan (**Karaboga dan Bahriye, 2007**). Keunggulan ABC antara lain mudah untuk dihybrid dengan algoritma lain ataupun dimodifikasi, mudah diimplementasikan dalam berbagai permasalahan (**Tazi dan Akansha, 2014**), dan sederhana serta fleksibel (**Karaboga, 2005**).

Sedangkan Algoritma kunang-kunang atau *Firefly Algorithm* (FA) adalah sejenis algoritma meta-heuristik yang diadaptasi dari cara berkedipnya kunang-kunang. Algoritma ini diperkenalkan oleh Dr Xin-she Yang di Universitas Cambridge pada tahun 2008. Tiga asumsi yang mendasari algoritma ini adalah kunang-kunang akan tertarik pada kunang-kunang lain yang tingkat kecerahannya lebih tinggi, kecerahan atau intensitas cahaya kunang-kunang ditentukan oleh nilai fungsi tujuan dari masalah yang diberikan, dan Intensitas cahaya dari kunang-kunang akan berkurang seiring dengan bertambahnya jarak (**Yang, 2014**).

*Artificial Bee Colony* (ABC) memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi solusi lokal, kesederhanaan dan fleksibilitas tetapi mungkin kehilangan beberapa solusi yang relevan atau lebih baik dalam beberapa kasus. Sedangkan *Firefly Algorithm* (FA) dapat menangani masalah optimisasi multi-modal secara efisien dengan menggunakan *Swarm Intelligence*. *Firefly Algorithm* (FA) tidak memerlukan nilai awal yang baik untuk memulai proses (**Yelmenoglu, 2017**). *Firefly Algorithm* (FA) lebih unggul dari algoritma meta-heuristik yang ada (**Yang, 2014**).

Dengan pertimbangan karakteristik kedua algoritma ini, maka akan digunakan penggabungan dari dua algoritma meta-heuristik (*hybrid*) dari *Artificial Bee Colony* (ABC) dan *Firefly Algorithm* (FA). Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan tersebut, maka sangat menarik untuk menyelesaikan permasalahan *Close – Open Mixed Vehicle Problem* (COMVRP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* (ABC) dan *Firefly Algorithm*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diajukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menyelesaikan permasalahan *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) dengan menggunakan dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm* ?
2. Bagaimana membuat program penyelesaian *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm* ?
3. Bagaimana implementasi program pada contoh kasus *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm* ?

## 1.3 Tujuan

Sebagaimana telah dirumuskan suatu rumusan masalah sebelumnya, maka didapatkan tujuan sebagai berikut :

1. Menyelesaikan permasalahan *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm*.
2. Membuat program penyelesaian *Close-Open Mixed Vehicle Routing problem* (COMVRP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm*.
3. Mengimplementasi program pada contoh kasus *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm*.

#### 1.4 Manfaat

Beberapa manfaat yang bisa diambil adalah:

1. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam bidang matematika terapan khususnya menyelesaikan *Close-Open Mixed Vehicle Routing Problem* (COMVRP) dengan menggunakan *Hybrid Artificial Bee Colony* dan *Firefly Algorithm*.
2. Sebagai referensi metode alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan *Close-Open Vehicle Routing Problem* (COMVRP).
3. Menjadi pembanding dan bahan masukan dalam menerapkan algoritma lainnya untuk menyelesaikan *Close-Open Vehicle Routing Problem* (COMVRP)